

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОЕКТА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ ДЛЯ УЛУ-ТЕЛЯКСКОГО КАРЬЕРА

© 2012 А.Г. Сабитова, А.Ю. Кулагин, Р.Х. Гиниятуллин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт биологии Уфимского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

Проведена оценка системы внутреннего экологического контроля, оценка опасности карьера, определен его класс и соответствующая санитарно-защитная зона. Предложен проект сокращенной санитарно-защитной зоны карьера и проведен расчет его эколого-экономической эффективности.

Ключевые слова: санитарно-защитная зона, карьер, эколого-экономическая эффективность, природоохранные мероприятия, проект сокращенной санитарно-защитной зоны.

Санитарно-защитная зона — это территория с особым режимом использования, размер которой обеспечивает снижение негативного воздействия загрязнений на окружающую среду до значений, установленных гигиеническими нормативами [1]. По своему назначению санитарно-защитная зона (СЗЗ) является защитным барьером, обеспечивающим уровень безопасности населения при эксплуатации объекта в штатном режиме [2]. В главе VII СанПиН 2.2.1./2.1.1.-2361-08 приводится классификация объектов, являющихся источниками воздействия на среду обитания и здоровье человека. Данные объекты разделены на пять классов. Для каждого класса соответствуют размеры ориентировочных санитарно-защитных зон: I класс — 1000 м, II класс — 500 м, III класс — 300 м, IV класс — 100 м, V класс — 50 м. Недостатком данной классификации является жесткая дискретная связь классов предприятий с размерами их СЗЗ. Поскольку параметры источников выбросов и условия их рассеивания различны, размеры СЗЗ предприятий, относящихся к одному классу, могут также варьировать, что является отражением реальности в отличие от дискретных размеров СЗЗ в СанПиН [3, 4].

В пункте 2.19. СанПиН 2.1/2.1.1.1200-03 указано, что размеры СЗЗ могут быть уменьшены при объективном доказательстве стабильного достижения уровня техногенного воздействия на границе СЗЗ и за ее пределами в рамках и ниже нормативных требований. Таким образом, в целях улучшения качества атмосферного воздуха и сокращения затрат на перенос селитебной зоны за пределы санитарно-защитной зоны должны рассматриваться возможности сокращения СЗЗ предприятий. При реализации природоохранных мероприятий для установления размеров СЗЗ используются две концепции: «защита расстоянием» и «защита технологией». Поэтому границы СЗЗ практически могут совпасть с границами промышленной площадки, если предприятия радикально снижают выбросы вредных веществ за счет средозащитающих технологий [5].

Уровень загрязнения среды снижается при создании зеленых насаждений в санитарно-защитных зонах, так как древесные насаждения играют роль

фильтра, аккумулирующего поллютанты из воздуха и почвы [6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При оценке системы внутреннего экологического контроля предприятия, было установлено, что:

1. Необходима разработка проекта сокращенной расчетной санитарно-защитной зоны для Улу-Телякского карьера. Так как было выявлено, что на расстоянии 70 м от карьера расположена жилая зона. А в соответствии с п. 2.12 СанПиН 2.1/2.1.1.1200-03, карьер является объектом II класса опасности и размер СЗЗ равен 500 м.

2. Необходима разработка природоохранных мероприятий для достижения нормативных значений негативного воздействия на границе сокращенной расчетной СЗЗ.

В связи с тем, что на территории нормативной СЗЗ находится населенный пункт, особое значение приобретает надежность оценки класса предприятия и соответствующего размера СЗЗ. На основе методики М.А. Пинигина с соавторами показано, что: - карьер относится к 4-му классу, соответствующая ширина СЗЗ составила 100 м; - наиболее значимые загрязняющие вещества: диоксид азота и пыль неорганическая (до 20 % SiO₂); - для установления СЗЗ равной 50 м, необходимо сократить валовые выбросы значимых загрязняющих веществ: диоксида азота на 80 %, пыли неорганической (до 20 % SiO₂) на 90 % [4].

При разработке проекта сокращенной СЗЗ были запланированы следующие приоритетные природоохранные мероприятия: - озеленение территории, прилегающей к населенному пункту; - установка в систему двигателя термического реактора (нейтрализатора).

Для предотвращения образования пыли на автодорогах при транспортировке следует организовать полив автодорог и мест погрузочно-разгрузочных работ за счет накопленной в резервуарах дождевой воды.

Природоохранные мероприятия.

1. При проектировании озеленения были учтены местные природно-климатические условия. В соответствии с Рекомендациями по разработке проек-

тов СЗЗ промышленных предприятий провели выборку растений эффективных в санитарном отношении и устойчивых к загрязнению атмосферы [7]. Вновь создаваемые посадки спланировали изолирующего типа, которые создают на пути загрязненного воздушного потока механическую преграду. Изолирующие посадки представляют собой плотный древесный массив (3 ряда деревьев главной породы и 1 ряд сопутствующей породы) и полосы с опушками из кустарников (1 ряд – высокий кустарник, 1 ряд – средний). Таким образом, предложены следующие виды саженцев: клен остролистный (главная порода), рябина обыкновенная – (сопутствующая порода), чубушник венечный (высокий кустарник), бирючина обыкновенная (средний кустарник) (рис.1). Озеленение спланировали для территории площадью 1400 м². Для этого в соответствии с рекомендациями потребуются саженцев: клена остролистного – 33, рябины обыкновенной – 50, чубушника венечного – 100, бирючины обыкновенной – 200. Установлено, что пятирядная посадка лиственных деревьев в шахматном порядке с кустарником шириной 20м является наиболее эффективной, так как снижает концентрацию отработавших газов на 60-70 % в летний период [8]. На основании этого провели расчет массы ожидаемых выбросов, предполагая, что после озеленения концентрация отработавших газов выбрасываемых в атмосферу летом снизится на 65 %.

2. При расчете объемов выбросов после установки в систему двигателя нейтрализатора исполь-

зуются понижающие коэффициенты для оксида углерода (СО) - 0,2, для керосина (СН) – 0,2 и для оксидов азота (NO_x) – 0,3.

3. Полив автодорог планируется осуществлять накопленной в резервуарах дождевой водой. При этом предотвращается пыление при транспортировке. Полив мест погрузочно-разгрузочных работ на площадках: карьер, отвал запланировали проводить с помощью форсунок (2 шт. – для 2 площадок) и поливочных резиновых шланг (2 шт.). Шланги с форсунками планируется присоединять к водовозу. При расчете ожидаемых выбросов от данного мероприятия используется понижающий коэффициент 0,2 (сокращение пылевыведения на 80 %) при осуществлении полива [9].

Результаты расчетов предотвращенных валовых выбросов, ожидаемых после осуществления природоохранных мероприятий сведены в таблице 1.

Эколого-экономическая эффективность проекта санитарно-защитной зоны.

При оценке эколого-экономической эффективности проекта СЗЗ рассчитали эколого-экономическую эффективность предложенных природоохранных мероприятий. Использовали следующие методики: Методика расчета..., 1999, Методические рекомендации..., 1986, Инструктивно-методические указания..., 1993, методы оценки результативности природоохранных мероприятий в деятельности предприятий добывающей промышленности [9, 10, 11, 12].

Таблица 1. Предотвращенные валовые выбросы от внедрения природоохранных мероприятий на Улутеляжском карьере

Номер разработанных мероприятий	Наименование загрязняющего вещества (ЗВ)	Существующие валовые выбросы ЗВ, М ₁ , т/год	Ожидаемые валовые выбросы ЗВ, М ₂ , т/год	Предотвращенные вал. выб. ЗВ, ΔМ, т/год
№ 1: Озеленение территории	ЗВ от выхлопных газов	10,50	8,79	1,71
№ 2: Использование нейтрализаторов	Оксиды азота	5,21	1,56	3,65
№ 3: Полив автодорог и мест погрузочно-разгрузочных работ	Пыль (70-20 % SiO ₂)	1,75	0,29	1,46
	Пыль (до 20 % SiO ₂)	1,63	0,29	1,34

Критерием сравнительной эколого-экономической эффективности является максимум разности экономического результата и приведённых затрат:

$$R = P - Z = (U_{пр} + ДД) - (K \times E_n + C) \rightarrow \max, \text{ где (1)}$$

R – чистый эколого-экономический эффект, руб./год;

P – экономический результат от проведения природоохранных мероприятий, руб./год;

Z – приведенные годовые затраты на природоохранные мероприятия,;

U_{пр} – годовой экологический ущерб, предотвращенный в результате выполнения природоохранных мероприятий, руб./год;

ДД – дополнительный доход, полученный в результате снижения экологических платежей, руб./год;

K – капитальные вложения, руб.;

E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, E_n = 0,12;

C – текущие затраты на проведение природоохранных мероприятий, руб./год [10].

В соответствии с существующими методиками оценки, предотвращенный экономический ущерб от годовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу рассчитывали по формуле:

$$U_{пр} = \gamma \times \delta \times f \times A \times \Delta M, \text{ где (2)}$$

γ – удельный экономический ущерб (в ценах на 1998 год) от выбросов загрязняющих веществ в

атмосферу, для действующих предприятий – 220 руб./усл. т;

δ – показатель относительной опасности загрязнения атмосферного воздуха, для населенных пунктов с плотностью населения ниже 20 чел/га или рабочих поселков $\delta = 0,4$;

f – безразмерная величина, учитывающая характер рассеяния в атмосфере вредного вещества, для выбросов вредных веществ от автотранспорта $f = 10$, для пыли и золы $f = 3$;

A – показатель относительной агрессивности загрязняющего вещества, усл. т/год, для твердых частиц, выбрасываемых транспортными средствами с дизельными двигателями $A = 20,0$, для выбросов оксидов азота $A = 41,1$;

ΔM – масса предотвращенного годового выброса загрязняющего вещества в атмосферу, т/год.

Плату за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих установленные природопользователю предельно допустимые нормативы выбросов, определяли путем умножения соответствующих ставок платы на массу валовых выбросов загрязняющих веществ:

$$P_n = C_n \times M, \text{ где} \quad (3)$$

P_n – плата за выбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб./год);

C_n – ставка платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества в пределах допустимых нормативов выбросов (руб.);

M – фактический выброс загрязняющего вещества (т/год).

$$C_n = N_{bn} \times K_z \times I_{inf}, \text{ где} \quad (4)$$

N_{bn} – базовый норматив платы за выброс 1 тонны загрязняющего вещества в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы выбросов (руб.);

K_z – коэффициент экологической ситуации и экологической значимости атмосферы в данном регионе, $K_z = 2$ (для Уральского региона);

I_{inf} – коэффициент учитывающий инфляцию, $I_{inf} = 1,93$ для N_{bn} , установленных в 2003 г.

Таким образом, величину платы за в размере, не превышающего предельно допустимый норматив выбросов, рассчитывали по формуле:

$$P_n = N_{bn} \times K_z \times I_{inf} \times M \quad (5)$$

Дополнительный доход (ДД) рассчитывали по формуле:

$$DD = P_1 - P_2, \text{ где} \quad (6)$$

P_1 – сумма платежей за негативное воздействие на окружающую среду до проведения мероприятия, (руб.); P_2 – сумма платежей за негативное воздействие на окружающую среду после осуществления мероприятия, (руб.) [12].

Таблица 2. Расчет приведенных затрат и экономических результатов от проведения природоохранных мероприятий

Мероприятие	Предотвращенный ущерб, Упр (руб./год)	Дополнительный доход, ДД (руб./год)	Экономический результат, Р (руб./год)	Текущие затраты, С (руб./год)	Капитальные затраты, К (руб.)	Приведенные затраты, З (руб./год)
№ 1: Озеленение территории	61 847,3	6 381,3	68 228,6	0	82 600	9 912
№ 2: Внедрение нейтрализаторов	683 577,8	25 537,0	709 114,8	0	91 656	10 998,7
№ 3: Полив автодорог и мест погрузочно-разгрузочных работ	14 784,0	81,7	14 865,7	0	25 610	3 073,2

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

При проведении данного исследования подсчитали предотвращенные валовые выбросы, ожидаемые от внедрения природоохранных мероприятий на Улу-Телякском карьере (табл. 1). На основе этих данных провели расчет приведенных затрат и экономических результатов предложенных мероприятий (табл. 2). Из разности величин приведенных затрат и экономических результатов получили показатели их эколого-экономической эффективности (табл. 3).

Предложенные природоохранные мероприятия позволяют сократить валовые выбросы диоксида азота и пыли неорганической (до 20 % SiO_2) до ве-

личин, при которых класс опасности карьера переходит в 5-й. Соответствующая ширина ССЗ - 50 метров. Таким образом, разработали проект сокращенной санитарно-защитной зоны (рис. 2). Сумма эколого-экономических эффективностей природоохранных мероприятий указывает на эффективность проекта СЗЗ для Улу-Телякского карьера (табл.3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При выполнении данного исследования выявили, что на Улу-Телякском карьере необходимы разработка и внедрение сокращенной санитарно-защитной зоны, так же природоохранных меро-

приятий с целью достижения нормативных значений негативного воздействия на границе санитарно-защитной зоны. Были разработаны проект СЗЗ и природоохранные мероприятия, проделана работа по оценке их эколого-экономической эффективно-

сти. Предлагаемый проект сокращенной санитарно-защитной зоны для Улу-Теляжского карьера эколого-экономически эффективен, так как эколого-экономический результат от его внедрения превышает затраты на 768 225,2 рублей.

Таблица 3. Эколого-экономическая эффективность природоохранных мероприятий для Улу-Теляжского карьера

N	Мероприятия	R, руб./год
1	№ 2: Установка в систему двигателей каталитических нейтрализаторов	698 116,1
2	№ 1: Озеленение территории	58 316,6
3	№ 3: Полив автодорог и мест погрузочно-разгрузочных работ	11 792,5
	Итого	768 225,2

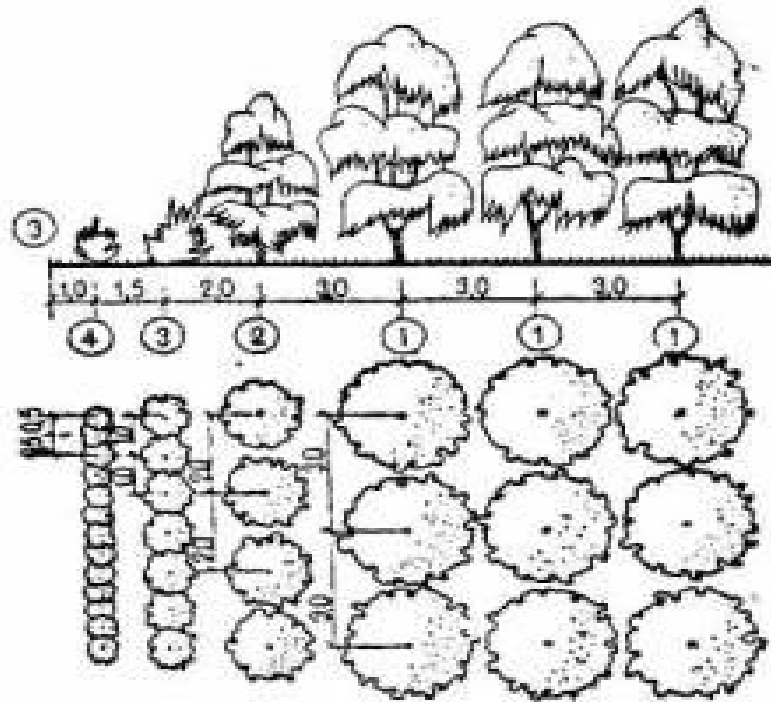


Рис. 1. Посадка изолирующего типа для благоустройства и озеленения санитарно-защитной зоны Улу-Теляжского карьера.

Примечание: 1) Клен остролиственный (*Acer platanoides*), 33 шт. 2) Рябина обыкновенная (*Sorbus aucuparia*), 50 шт. 3) Чубушник венечный (*Philadelphus coronarius*), 100 шт. 4) Бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*), 200 шт.

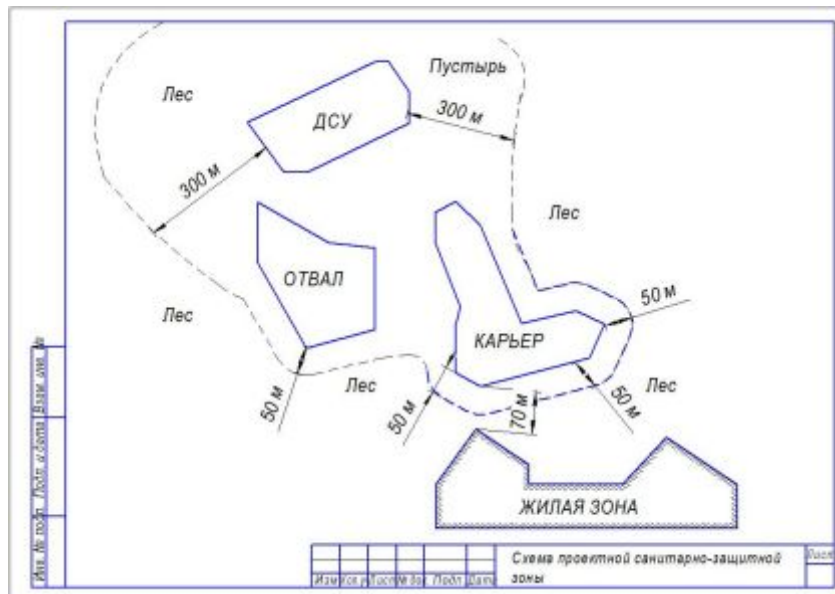


Рис. 2. Проект сокращенной санитарно-защитной зоны для Улу-Теляжского карьера.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Железнова О. В. Санитарно-защитные зоны – поиск территориальных ресурсов // Теория и планирование. 2008. № 2. С. 62-67.
2. Гагарин С. А., Кузнецова А. Ю. Обоснование санитарно-защитной зоны по фактору инфразвука на примере предприятий г. Ижевска // Вестник Удмуртского университета. 2010. № 6. С. 13-19.
3. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. — М., 2003. Ч. 1. С. 39-68.
4. Пинигин М. А., Теткина Л. А., Бударина О. В., Федотова Л. А., Шипулина З. В. Определение опасности предприятия и ширины его санитарно-защитной зоны с помощью номограммы // Гигиена и санитария. 2005. № 6. С. 19-20.
5. Шевчук Л.М., Науменко Т.Е. Применение дифференцированной шкалы оценки класса опасности предприятия для обоснования мероприятий по защите здоровья населения от воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2010. № 2. С. 133-137.
6. Рунова Е.М., Гаврилин И.И. Некоторые особенности устойчивости деревьев к газовым и пылесодержащим выбросам в урбоэкосистеме г. Братска // Системы. Методы. Технологии. 2010. № 8. С. 174-178.
7. Рекомендации по разработке проектов санитарно-защитных зон промышленных предприятий, групп предприятий. Москва, 1998.
8. Танеева А.В., Синкевич А.В., Карташова А.А., Новиков В.Ф. Анализ проблем экологической безопасности автомобильных дорог г. Казани // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. 2009. Т. 12. № 2. С. 302.
9. Методика расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей). Люберцы, 1999. 58 с.
10. Методические рекомендации по определению экономической эффективности осуществления природоохранных мероприятий в транспортном строительстве. Москва, 1986. 87 с.
11. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды // утв. Минприроды РФ от 26.01.1993 (ред. от 15.02.2000, с изм. от 13.11.2007) (Зарегистрировано в Минюсте РФ 24.03.1993 N 190).
12. Коротаев Е. В. Методы оценки результативности природоохранных мероприятий в деятельности предприятий добывающей промышленности // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. 2009. № 6. С. 85.

CALCULATION EKOLOGO-ECONOMIC EFFICIENCY OF PROJECT OF SANITARY-PROTECTIVE ZONE ON THE OPEN-CAST MINE OF ULU-TELYAK

© 2012 A.G. Sabitova, A.Ju. Kulagin, R.Kh. Giniyatullin.

Institute of biology of Ufa research center of the Russian Academy of Sciences

The estimation of system of internal ecological control, estimation of danger of an open-cast mine is spent, its class and a corresponding sanitary-protective zone is defined. The project of the reduced sanitary-protective zone of an open-cast mine is offered and calculation of its ekologo-economic efficiency is carried out.

Keywords: sanitary-protective zone, an open-cast mine, eco-economic efficiency, nature protection actions, project of the reduced sanitary-protective zone.